

Percepção do uso e descarte de pilhas e baterias

Perception of the use and disposal of batteries

Percepción sobre el uso y desecho de pilas

Leonardo Ramos da Silveira

Professor Doutor, IFG-Campus Águas Lindas, Brasil
leonardo.silveira@ifg.edu.br

Gustavo Vieira do Santos

Estudante do Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente - IFG-Campus Águas Lindas, Brasil
gustavoviera10@gmail.com

Pedro Lucas de Souza Clementino

Estudante do Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente - IFG-Campus Águas Lindas, Brasil
pedrolucase899@gmail.com

RESUMO

A crescente demanda de eletroeletrônicos no Brasil faz com que a utilização de pilhas e baterias seja proporcional ao consumo de aparelhos que as requerem para poderem funcionar. A carência de alternativas e a falta de informação da população fazem com que pilhas e baterias sejam destinadas em locais incorretos, podendo assim, acarretar sérios danos ambientais. Desse modo o objetivo desse trabalho foi verificar a percepção do uso e do descarte de pilhas e baterias. O estudo foi realizado no campus Águas Lindas do IFG. Um questionário foi aplicado com os estudantes do curso técnico integrado em Meio Ambiente. Ao todo 46 estudantes de forma voluntária participaram da pesquisa, sendo que estão distribuídos entre as séries do 1, 2 e 3os anos. Os entrevistados usam pilhas e baterias em diferentes tipos de equipamentos, relatando que o material usado em sua maioria são guardados, já que perto de sua residência não há ponto de coleta, dessa forma uma parcela dos entrevistados descartam esse material no lixo comum. Os entrevistados conhecem a problemática, o que remonta a importância desses estudos e de ações de educação ambiental para a orientação do descarte ambientalmente adequado e que esteja de acordo com as normativas.

PALAVRAS-CHAVE: Pilhas e baterias. Estudantes. Legislação.

ABSTRACT

The increasing demand for electronics in Brazil means that the use of batteries is proportional to the consumption of devices that require them to function. The lack of alternatives and of information from the population cause batteries to be disposed of in incorrect places, which can thus cause serious environmental damage. Therefore, the objective of this work was to verify the perception of the use and disposal of batteries. The study was carried out at the Águas Lindas campus of IFG. A questionnaire was applied to the students of the integrated technical course in Environment. In total, 46 students voluntarily participated in the research, who are distributed among the 1st, 2nd and 3rd year series. The interviewees use batteries in different types of equipment, reporting that the material used in most cases is stored, since there is no collection point near their residence, thus a portion of the interviewees discard this material in common garbage. The interviewees are aware of the problem, which highlights the importance of these studies and environmental education actions for the guidance of environmentally appropriate disposal and that is in accordance with the regulations.

KEYWORDS: Batteries. Students. Legislation.

RESUMEN

La creciente demanda de productos electrónicos en Brasil hace que el uso de baterías sea proporcional al consumo de los dispositivos que las requieren para funcionar. La falta de alternativas y la falta de información entre la población provoca que las pilas se desechen en lugares inadecuados, lo que puede provocar graves daños medioambientales. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue verificar la percepción sobre el uso y descarte de las baterías. El estudio se realizó en el campus Águas Lindas del IFG. Se aplicó un cuestionario a los estudiantes del curso técnico integrado en Medio Ambiente. En total, participaron voluntariamente en la investigación 46 estudiantes, distribuidos entre 1º, 2º y 3º año. Los encuestados utilizan baterías en diferentes tipos de equipos, reportando que el material utilizado es en su mayoría de ahorro, ya que no existe un punto de recolección cercano a su residencia, por lo que una porción de los encuestados descarta este material en la basura común. Los entrevistados son conscientes del problema, lo que resalta la importancia de estos estudios y acciones de educación ambiental para orientar la disposición ambientalmente adecuada y cumpliendo con la normativa.

PALABRAS-CLAVES: Baterías, Estudiantes, Legislación.

INTRODUÇÃO

A preservação e manutenção das condições naturais do meio ambiente se estabelecem como categoria imprescindível para a qualidade de vida das gerações vindouras, bem como, a própria estabilidade neste planeta. A destruição do meio ambiente, através dos impactos constantes, pode tornar inexecutável a preservação da vida dos seres humanos. Assim sendo, é constitucional que todas as atividades desempenhadas através da ação humana sejam realizadas de forma que possam ser ambientalmente sustentáveis (SOUZA, 2016).

A sociedade vive na era tecnológica, em que o ser humano depende do seu uso para viver, de modo que se sinta confortável e mais próximo do outro e do que ocorre ao seu redor. A tecnologia tem proporcionado ao dia a dia uma vivência confortável e facilitadora em várias áreas sociais, mas exige um atento olhar sobre a ação correta do que fazer quando um equipamento tecnológico não desempenha suas funções essenciais e partes dos tais ou total devem ser descartados (ERMOSO, 2019).

Segundo Bachi (2013) “devido o aumento na busca da tecnologia, muitos aparelhos acabam se tornando obsoletos cada vez em menos tempo, gerando um grande número de resíduos”. Resíduos que se acumulam no ambiente, pois em boa parte das vezes não tem um destino final adequado.

Segundo Moi *et al.*, (2012), entre os vários tipos de lixo, os eletrônicos se destacam por serem resíduos sólidos considerados preocupantes pois trazem sérios problemas ao meio ambiente e à saúde. Os estudos mostram que esse tipo de resíduo pode acarretar sérios efeitos no organismo, dentre os compostos presentes nas pilhas podemos destacar o mercúrio (Hg), cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Lítio (Li), Níquel (Ni), Zinco (Zn), Cobalto (Co), Dióxido de manganês (MnO₂). Os problemas são inúmeros, podem atacar o sistema nervoso, imunológico, muscular (GOMES; MELO, 2006).

Segundo Santos (2013) o descarte adequado dos resíduos sólidos, em especial das pilhas e baterias de celulares e automotivas abrange inúmeros aspectos que exigem uma constante busca por soluções que contemplem os aspectos técnicos, socioambientais e econômicos visando um desenvolvimento sustentável. Para que esse processo tenha êxito, faz-se necessário o envolvimento de toda a sociedade, de forma a compartilhar a responsabilidade pelo descarte adequado dos resíduos entre todos os atores envolvidos na cadeia de comercialização.

Segundo Brum e Silveira (2011) “a conscientização ambiental deve levar em consideração a importância de reduzir, reutilizar e reciclar os materiais”. As pessoas precisam tomar consciência e ficarem atentas aos problemas ambientais, a coleta seletiva é muito importante, pois além de selecionar o lixo, irá ajudar a diminuir o seu volume em aterros sanitários.

No Brasil, até a década de 1990, não se cogitava sobre a questão da contaminação ambiental por pilhas e baterias usadas. No entanto, desde 1999, o país possui legislação específica que dispõe sobre as pilhas e baterias que contêm mercúrio, chumbo e cádmio (Resoluções CONAMA: nº 257, de 30/06/99; e nº 263, de 12/11/99). Em 2008, a Resolução 257 foi revogada, entrando em vigor a Resolução 401 que define a destinação ambientalmente adequada das pilhas e baterias usadas, mesmo que estas não excedam a quantidade permitida de metais pesados.

De acordo com a resolução CONAMA 401/08, baterias são definidas como "acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo", e

pilhas como sendo "geradores eletroquímicos de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável)" (BRASIL, CONAMA 401 de 2008, p. 1).

A Norma Brasileira (NBR) 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), determina os critérios de classificação dos resíduos sólidos conforme seus potenciais riscos ao meio ambiente e a saúde humana, sendo as pilhas e baterias classificadas por resíduos sólidos com características corrosiva, reativa e tóxica.

Segundo Finger (2015) ao analisar o ciclo de vida de produtos como pilhas e baterias, observa-se que grandes impactos estão concentrados na fase do descarte desses resíduos. Deste modo, o dilema é que a população em geral não possui amplo conhecimento dos problemas causados por esses resíduos, e acabam descartando-os de forma inadequada. Nesse contexto a educação ambiental, pode ser usada como meio de propagação de conhecimentos e práticas que influenciam mudanças no comportamento das pessoas, deixando-as mais conscientes de suas responsabilidades para com os resíduos de pilhas e baterias. A educação ambiental pode ser usada desde cedo com as crianças, que são mais maleáveis a novos hábitos. Se as crianças fossem conscientizadas a destinar corretamente as pilhas e bateria de suas casas, estas levariam adiante seus conhecimentos, quem sabe melhorando as atitudes de toda sua família, ou seja, está educação pode ser uma ferramenta muito importante na correta destinação final de pilhas e baterias. Torna-se portanto necessário o desenvolvimento de trabalhos que visem avaliar a percepção da forma como uma comunidade faz o descarte de pilhas e baterias. A realização deste tipo de estudo configura-se como uma medida para o entendimento da dinâmica e relação da população com esses produtos que são gerados e conseqüentemente a forma como os mesmos são descartados. É neste contexto que o presente trabalho teve por objetivo verificar a percepção dos estudantes do curso técnico integrado em meio ambiente sobre o descarte de pilhas e baterias.

METODOLOGIA

A metodologia empregada foi descritiva com abordagem quantitativa, na qual foi aplicado um questionário. Inicialmente uma revisão de literatura foi realizada baseada em artigos para estruturação e fundamentação do questionário. A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação Ciência Tecnologia de Goiás, no campus Águas Lindas de Goiás. A população estudada consistiu nos discentes que estavam devidamente matriculados no 1º, 2º e 3º anos do curso técnico integrado ao ensino Médio em Meio Ambiente. Os questionários foram estruturados e aplicados nas turmas de 1º, 2º e 3º do curso mencionado acima.

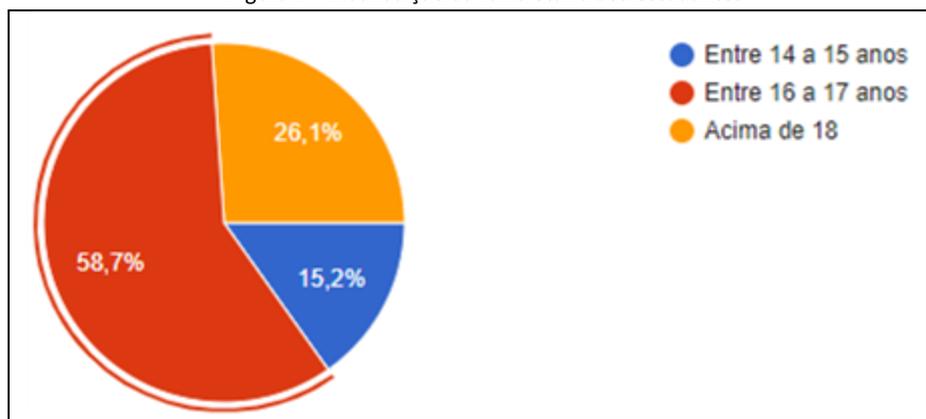
A aplicação do questionário foi elaborada no Google forms e foi solicitado aos alunos que respondessem, sinalizando a alternativa. As perguntas foram: "1- Qual a sua idade?"; "2- Qual a sua turma?"; "3- Identidade de gênero"; "4- Você utiliza pilhas e baterias?"; "5- Quais equipamentos você utiliza pilhas e baterias?"; "6- Você costuma realizar o descarte de pilhas e baterias?"; "7- Conhece algum local para o descarte de pilhas e baterias na sua cidade?"; "8- Qual local ou método você descarta as pilhas e baterias que utiliza?"; "9- Conhece quais elementos químicos compõem as pilhas e baterias? Se sim, quais" 10- Você sabe a diferença do funcionamento de pilhas e baterias?"; "11- Conhece alguma lei que trata do descarte de pilhas e baterias?"; "12- Já foi realizado algum projeto abordado os riscos que as pilhas e baterias causam ao meio ambiente e a saúde humana na sua cidade?"; "Já participou de algum projeto na escola abordando os riscos de pilhas e baterias causados no meio ambiente e na saúde

humana?”. Este questionário foi aplicado em todas as turmas do curso de Meio Ambiente com um total de 46 respostas.

RESULTADOS

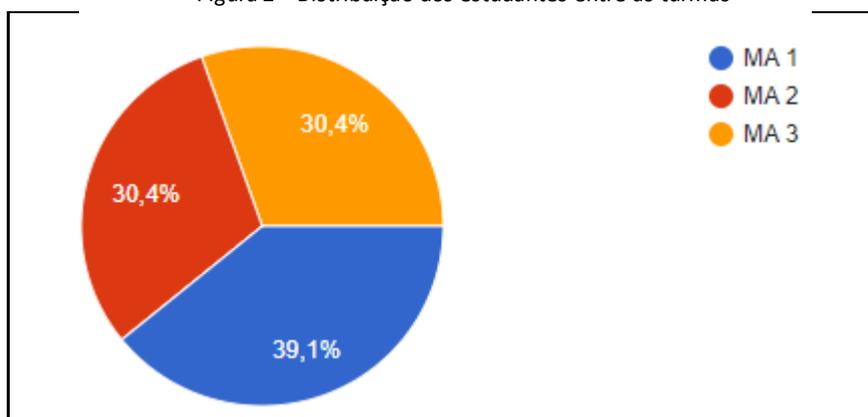
O questionário aplicado aos 46 alunos do curso técnico integrado em Meio Ambiente teve como objetivo verificar a percepção do uso e descarte de pilhas e baterias, conforme pode ser observado nas Figuras 1 a 12.

Figura 1 – Distribuição da faixa etária dos estudantes



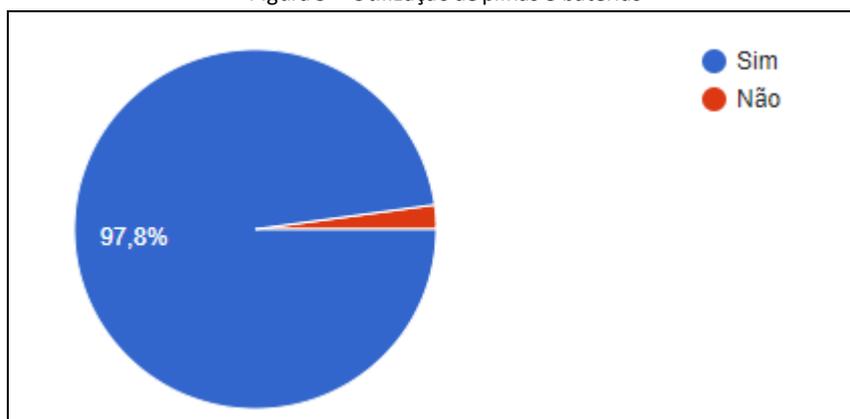
Foi perguntado sobre a distribuição da faixa de idade entre os estudantes, a Figura 1, pode observar que 27 estudantes possui entre 16 e 17 anos, 12 estudantes possuem mais de 18 anos, e 7 estudantes afirmaram possuir menos de 15 anos. Obter a idade dos alunos foi de suma importância para montar estratégias para as campanhas de captação de pilhas e baterias que os mesmos já usaram e não descartaram. O trabalho de Finger (2015) obteve um bom levantamento da idade da maioria dos alunos observando que foi crucial, para organizar uma boa palestra e atingir o objetivo de levar informações específicas aos alunos de acordo com suas idades.

Figura 2 – Distribuição dos estudantes entre as turmas



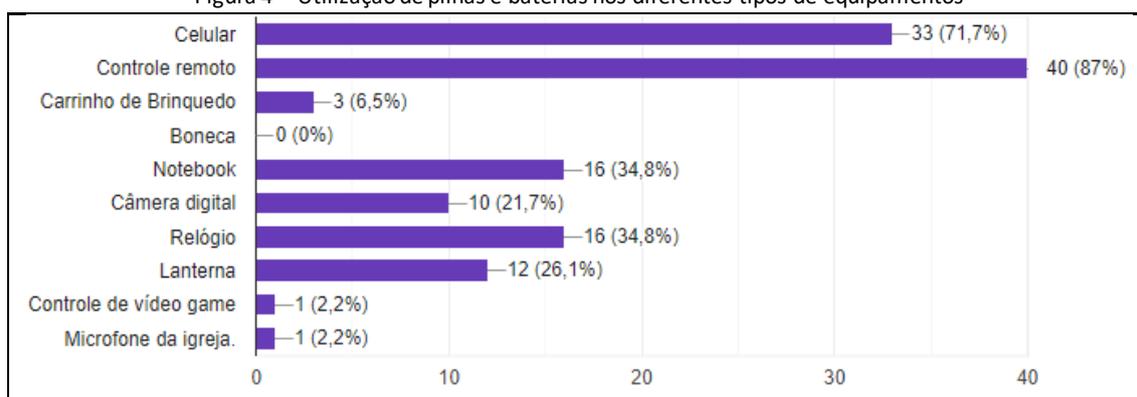
A Figura 2 mostra a distribuição dos estudantes em relação as turmas de primeiro, segundo e terceiro ano, observa-se uma distribuição bem uniforme, onde o primeiro ano foi a turma que mais respondeu as questões. Como era uma pesquisa em que os participantes eram voluntários não obteve-se o total de estudantes em cada turma.

Figura 3 - Utilização de pilhas e baterias



Ao analisar o resultado da Figura 3 (gráfico) percebe-se que a maioria 97,8% faz o uso de pilhas e baterias, e apenas 2,2% relataram não usar este tipo de material. Os resultados encontrados corroboram com os de Souza (2016), uma vez que este estudo evidenciou que a predominância do uso de dava ao avanço do uso de tecnologias, onde o uso de aparelhos eletrônicos dependentes de pilhas e baterias está cada vez maior.

Figura 4 - Utilização de pilhas e baterias nos diferentes tipos de equipamentos



Observa-se a partir da Figura 4, que os entrevistados conseguiram elencar uma gama de equipamento que se fazem o uso de pilhas e baterias com uma predominância para o controle remoto e os celulares, seguidos de notebook, relógio e lanternas. Comparando os resultados com o trabalho realizado por Severino (2012) e Finger (2015), notou-se uma semelhança, uma vez que nestes trabalho, os aparelhos mais lembrados pelos entrevistados foram o celular, controle remoto, câmera fotográfica, notebook e lanternas, possivelmente por serem os aparelhos mais utilizados diariamente.

Figura 5 – Realização do descarte de pilhas e baterias

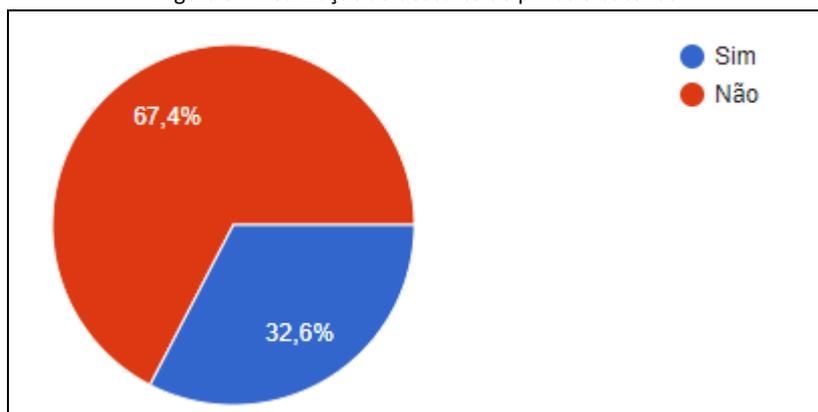


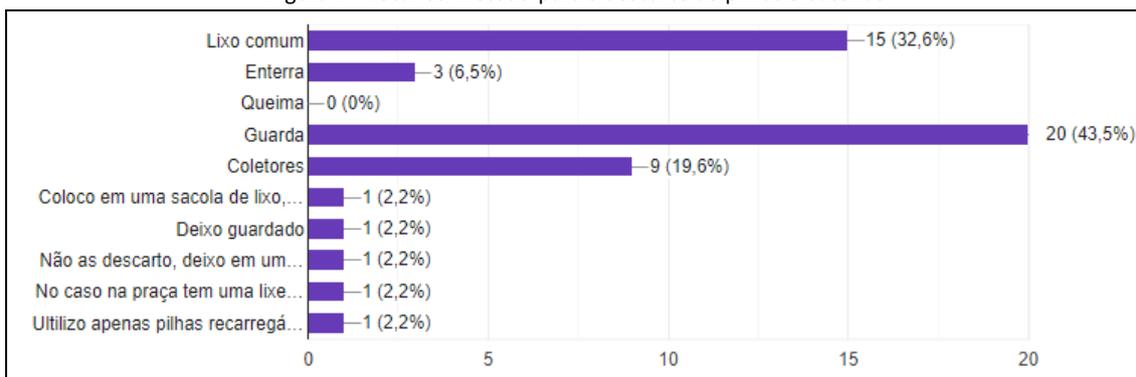
Figura 6 – Conhecimento de local para descarte de pilhas e baterias na cidade



As Figuras 5 e 6 demonstram os resultados sobre o descarte e o conhecimento dos locais para descarte. Nota-se que mais de 67% realiza o descarte de pilhas e baterias, e que nem sempre seja o descarte adequado. Cerca de 82% não tem conhecimento de locais de descarte de pilhas e baterias no município de Águas Lindas de Goiás. Esses números mostram que existe o potencial do descarte no lixo comum, o que pode comprometer a composição química do lixo a ser disposto no sistema de disposição final de lixo do município.

Souza (2016), evidenciou em seu trabalho que cerca de 50% dos estudantes entrevistados tinham conhecimento de pontos de descarte próximos a sua residência ou na cidade, o que evidencia que no município estudado era atendido por ponto de coletas desses materiais. Os resultados do trabalho corroboram com os de Costa et al., (2023), uma vez que, do total de alunos participantes, somente 9% sinalizam haver ponto de coleta próximo das suas residências, caracterizando que há pouquíssimos pontos de coleta na localização onde os alunos residem, demonstrando a necessidade que as empresas/fabricantes e órgãos públicos assumam a responsabilidade para criar meios, facilitando para as famílias cooperarem para a proteção ambiental, quanto ao descarte de produtos eletrônicos.

Figura 7 – Local ou método para o descarte de pilhas e baterias



Ao analisar a Figura 7, pode-se verificar que 43,5% guardam as pilhas e baterias em casa, o que demonstra que a região que o entrevistado mora não há locais para recebimento dos materiais, 32,6% descartam no lixo comum, e 19,6% conseguem descartar adequadamente em coletores. O trabalho de Costa et al., (2023), Battaini e Sorrentino (2020) observaram a falta de conhecimentos das famílias dos alunos, sobre os riscos que incorrem, pois, 69 alunos responderam que suas famílias fazem o descarte de pilhas e baterias em lixo comum, sendo evidente que a população não tem conhecimento sobre a forma correta de descarte, além do baixo investimento das políticas públicas em campanhas de divulgação a respeito da forma correta de descarte de pilhas e baterias. Visto que, se as políticas públicas estruturantes tiverem especial atenção para o cotidiano, com relevância da implementação da educação ambiental será possível construir sociedades sustentáveis e vencer a crise socioambiental.

Nota-se que os resultados corroboram com os de Finger (2015), onde avaliou como algo negativo, já que muitos alunos demonstram estar despreocupados com essa questão, ou ainda, podem estar armazenando esses resíduos de forma incorreta, correndo riscos de contaminações. Alguns alunos afirmaram outras maneiras de descartar, como devolver no local da compra, ou depositar nos coletores da Cooperativa Sicredi. Uma das crianças, afirmou que as pilhas e baterias são enterradas em valas feitas na própria residência, atitude que causa impactos invisíveis, mas porém, incalculáveis, e outra afirmou que as pilhas eram jogadas na queima do lixo doméstico.

Figura 8 – Conhecimento do funcionamento de pilhas e baterias

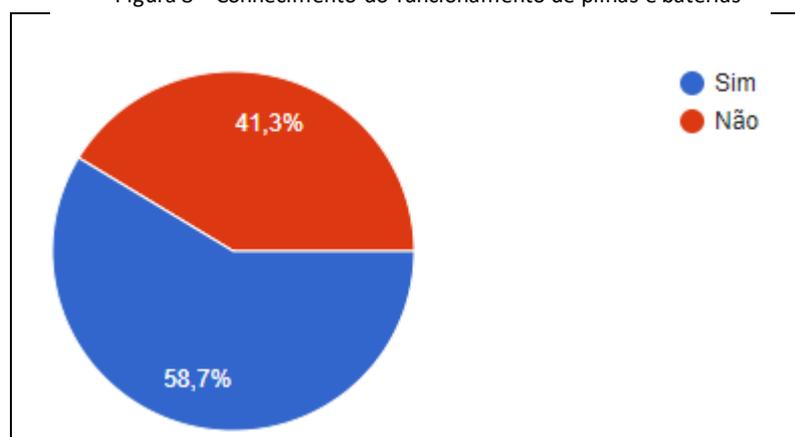
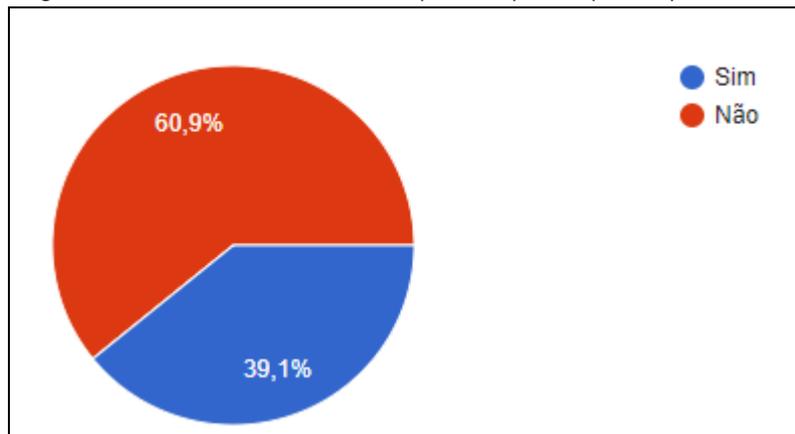
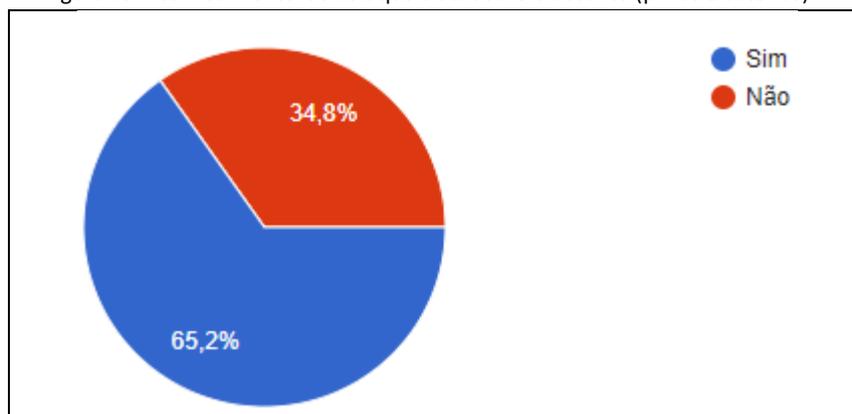


Figura 9 – Conhecimento de elementos químicos que compõem as pilhas e baterias



Ao analisar as Figuras 8 e 9, percebe-se que os estudantes conhecem o funcionamento das pilhas e baterias, além de conhecer elementos químicos que as compõem. Quando se perguntava quais os elementos que você conhece, pode-se citar: níquel, chumbo, alumínio, metais pesados. Pelas respostas apresentadas já pode-se inferir um certo grau de conhecimento, como se trata de um curso técnico integrado em meio ambiente, espera-se que esses conceitos e assuntos já tenham sido abordados em algum momento do curso.

Figura 10 – Conhecimento de Leis que trata sobre o assunto (pilhas e baterias)



Ao serem questionados sobre conhecimento de leis que tratam do assunto (pilhas e baterias), pode-se perceber que 65,2% conhecem "alguma lei". O trabalho de Souza (2016), encontrou resultados bem opostos, com cerca de 63% afirmando não conhecer leis. Para este autor esse resultado é atribuído à delicadeza e por ser um assunto pouco discutido. Em contraponto a estes resultados o trabalho demonstrou a importância do IFG e do campus presente na comunidade com o curso de meio ambiente, propiciando conhecimentos acerca dos diferentes aspectos sobre o assunto abordado.

Figura 11 – Realização de projetos sobre pilhas e baterias na sua cidade

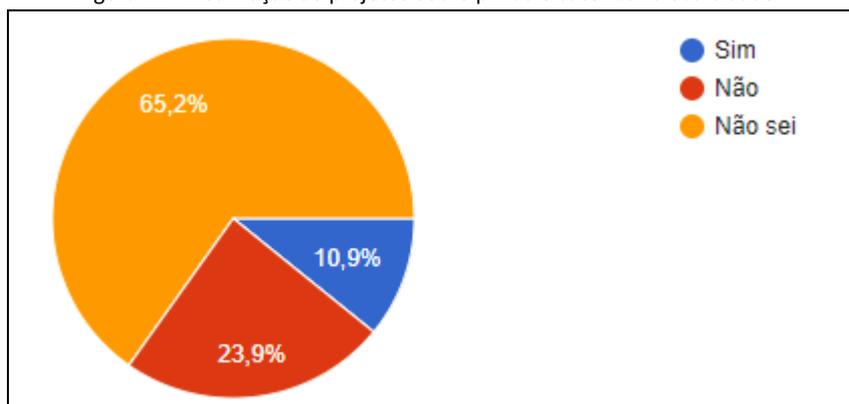
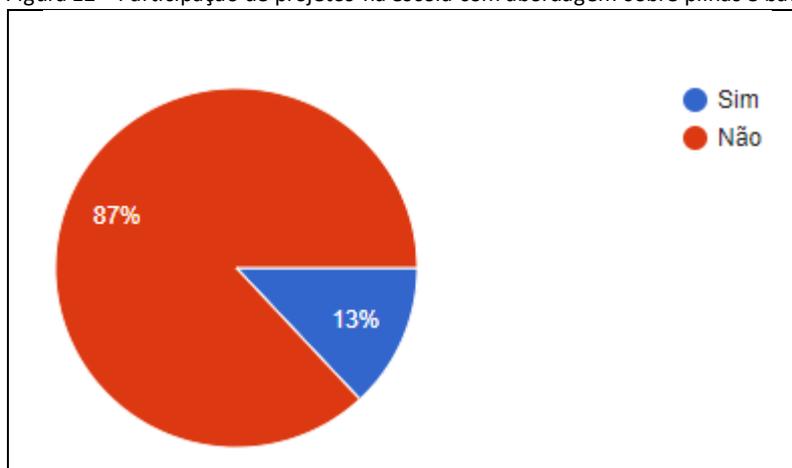


Figura 12 – Participação de projetos na escola com abordagem sobre pilhas e baterias



Percebe-se pelas Figuras 11 e 12 sobre o conhecimento de projetos existente na cidade em que residem, e na escola. No município existia pontos de coletar e recebimento de pilhas e baterias, no entanto, os mesmos foram desativados. Este fator pode ter influenciado os cerca de 65% em não saber de projeto existentes na cidade em que residem. Este número tem um aumento quando se compara com a escola, chegando a 87%. Ressalta-se que atualmente existe um projeto sendo executado, com ações de educação ambiental, e instalação de pontos de recebimento em diferentes pontos do campus do IFG em questão.

Na comunidade estudada por Costa et al., (2023) mostrou que os projetos voltados ao meio ambiente e saúde, são essenciais para os cuidados com os riscos que podem ser gerados com itens, como: pilhas, baterias, produtos eletrônicos entre outros, quando não descartados de modo apropriado e é interessante a comunidade cobrar dos órgãos públicos que continuem fazendo campanhas voltadas aos riscos e a importância de uma educação ambiental e de saúde para a comunidade.

Em relação a criação de pontos de coletas, no decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020 foi estabelecido normas para implementar um sistema de logística reversa obrigatória para produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes (Brasil, 2020). No decreto é determinado que até o ano de 2025 seja implantado o sistema nos 400 maiores municípios do país, sendo um cronograma gradativo. Sendo em 2021, o primeiro ano de funcionamento, devendo ser atendidas 24 cidades e absorvido 1% do lixo eletrônico (Brasil, 2020). Além disso é necessário estabelecer a Logística reversa preconizada na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12305 de 2010).

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos com a pesquisa, ficou evidente que os estudantes conhecem a temática sobre pilhas e baterias, o que demonstra o papel do curso de meio ambiente na comunidade em questão.

Evidenciou-se que a maioria dos entrevistados relataram o uso de pilhas em baterias em diversos tipos de equipamentos, que grande parte guardam essas pilhas e baterias após o uso, no entanto esse tipo de material ainda é descartado no lixo comum.

Os entrevistados relataram a falta de local para o descarte desse tipo de material, no entanto, a grande maioria relatou conhecer os elementos químicos que compõem as pilhas e baterias, bem como o seu funcionamento. Cabe destacar que o público participante também relatou o conhecimento sobre as Leis que estão associadas a pilhas e baterias.

Esta pesquisa considera ser possível a abertura de caminhos para preservação, e que a população começa a se dar conta de que é preciso descartar esse tipo de material de forma adequada de forma a diminuir os impactos ambientais. Destaca-se que a sociedade como um todo acaba por sofrer as consequências de um problema advindo da relação do ser humano com o meio ambiente. É preciso investir numa visão mais holística onde o foco em educação ambiental seja crucial para aproximar o homem da natureza.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABNT. (2004). **NBR 10.004**: Resíduos sólidos – Classificação. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

BACHI, Mariana H. Resíduos Tecnológicos: A relação dos Resíduos Eletroeletrônicos com a Legislação do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental GVAA** – Grupo Verde Agroecologia e Abelhas, Pombal, PB v.7, n. 1, 2013.

BRASIL. **Resolução CONAMA número 401**, de 4 de novembro de 2008. "Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.". Publicação DOU nº 215, de 05/11/2008, págs. 108-109 publicada no DOU nº 215, de 5 de novembro de 2008, Seção 1, página 108-109.

BRASIL. **DECRETO Nº 10.240, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2020**. Regulamenta o inciso VI do **caput** do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10240.htm >.

BRUM, Z. R.; SILVEIRA, D. Educação Ambiental no uso e descarte de pilhas e baterias. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Cascavel v.2, n. 2, 2011.

COSTA, J. M.; FERREIRA, D. B.; CUNHA A. L., SANTOS, A. F. Educação ambiental no correto descarte de pilhas e baterias. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, 2023.

ERMOSO, C. (2019). **O descarte correto de eletrônicos**. <https://www.mundopositivo.com.br/tecnologia/o-descarte-correto-de-eletronicos>.

FINGER, L. **Educação ambiental no descarte de pilhas e baterias: um estudo de caso no município de Serranópolis do Iguçu-PR**. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental), Universidade Tecnológica do Paraná, Medianeira - PR, 2015.

GOMES, A. C. L., MELO, S. R. **Pilhas e Efeitos Nocivos**. Arq Mudi. Departamento de Ciências Morfofisiológicas da Universidade Estadual de Maringá, 2006.

MOI, P. C. P. et al. Lixo eletrônico: consequências e possíveis soluções. Connection Line **Revista Eletrônica da UNIVAG**, Cuiabá n. 7, 2012.

SANTOS, E. A. **Diagnóstico situacional do descarte de pilhas e baterias de celulares e automotivas em São Luiz-MA.** 62f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Maranhão, São Luiz, 2013.

SOUZA, J. D. **Educação ambiental: percepção dos alunos de uma escola pública estadual do ensino fundamental da cidade de PATOS-PB sobre o impacto causado pelo descarte inadequado de pilhas e baterias no meio ambiente.** 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Exatas). Universidade Estadual da Paraíba, Patos - PB, 2016.